

Badania nad patologią ryb południowego Bałtyku – przegląd

Edward Grawiński¹, Alicja Koziońska², Ewa Paździor²

z Gabinetu Weterynaryjnego w Rumi¹ oraz Zakładu Chorób Ryb Państwowego Instytutu Weterynaryjnego – Państwowego Instytutu Badawczego w Puławach²

Bałtyk jest płytkim morzem śródziemnym położonym w strefie klimatu umiarkowanego na północy Europy. Jego powierzchnia wynosi 1721,233 km², a całkowita objętość akwenu 21,721 km³. Średnia głębokość to 52,3 m (największa głębokość ma 459 m), a zasolenie waha się od 2 do 12 promila, dlatego określane jest jako morze płytkie, półsłone i prawie zamknięte. Największym jego bogactwem są żywe zasoby naturalne, przede wszystkim ryby. Do najważniejszych gatunków należą: dorsz, śledź, szprot, płastugi (stornia, gładzica, turbot) oraz ryby wędrownie – łosoś, troć i węgorz. Niestety, dziś akwen ten jest jednym z najbardziej zanieczyszczonych mórz świata.

W okresie powojennym, aż do lat 60. ubiegłego wieku, stan zasobów wszystkich gatunków ryb bałtyckich systematycznie wzrastał, jednak intensywne połowy w latach 70., 80. i 90., zwłaszcza dorsza, spowodowały gwałtowne zmniejszenie ilości ryb. Przyczyną tego była zarówno nadmierna eksploatacja łowisk, jak i szybko postępująca degradacja środowiska morskiego spowodowana odprowadzaniem do Bałtyku zanieczyszczeń komunalnych i przemysłowych pochodzących z odpadów przemysłowego spożywczego, chemicznego, metalurgicznego i rolnictwa oraz zanieczyszczeń nieorganicznych i organicznych niesionych do tego morza przez około 250 rzek. Zanieczyszczenia nieorganiczne to związki azotu, fosforu, chloru i siarki powodujące eutrofizację wód. Zanieczyszczenia organiczne (węglowodory ropopochodne) oraz zanieczyszczenia metalami ciężkimi, takimi jak: kadm, rtęć, ołów, miedź, cynk, których poziom w południowej części morza systematycznie wzrasta, sprawiają, że utrzymujące się od wielu lat wysokie stężenie substancji toksycznych przyczynia się do zatruwania i wymierania fauny i flory Bałtyku. Błędne decyzje gospodarcze związane z eksploatacją zasobów rybnych w pierwszej kolejności doprowadziły do zniszczenia flory i fauny dna morskiego, zwłaszcza Zatoki Gdańskiej i Zatoki Puckiej. Eksploatacja wodorostów – morskich i widlika do produkcji agaru – spowodowała nieodwracalne zniszczenie tarlisk oraz miejsc żerowania najbardziej cennych dwuśrodowiskowych gatunków ryb, takich jak: sandacz, węgorz, okoń, leszcz, certa,

szczupak, sieja, płoć, i morskich, jak śledź czy płastugi, stanowiących w naszym kraju bardzo ważny obiekt połowów.

Już na początku lat 70. ubiegłego wieku w rejonach przybrzeżnych i zatokowych coraz częściej spotykane były śnięte ryby, zwłaszcza węgorze i płastugi. Ryby posiadały na powierzchni ciała rozległe zmiany chorobowe o odrażającym wyglądem. Coraz częściej w lokalnej prasie i innych środkach masowego przekazu dokumentowano takie przypadki. Także w sieciach rybaków nierzadko pojawiały się chore ryby. Zaczęto bić na alarm, zauważając, że Bałtyk staje się jednym z najbardziej zanieczyszczonych akwenów świata.

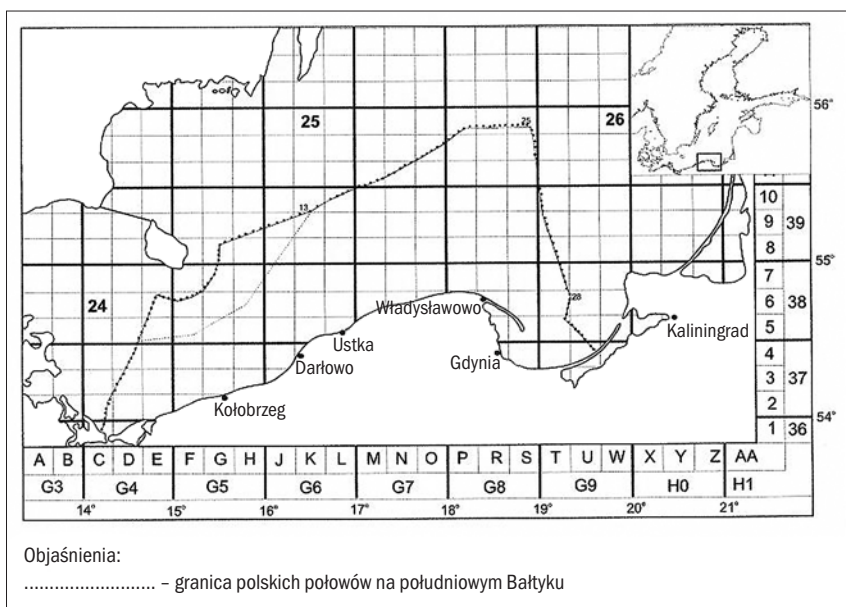
Przełomowym krokiem w zakresie ochrony środowiska i rybołówstwa na Bałtyku było podpisanie w 1974 r. w Helsinkach międzynarodowej konwencji zobowiązującej wszystkie kraje położone nad Bałtykiem do stworzenia aktów prawnych powstrzymujących dalszą jego degradację (ryc. 1). Do połowy lat 70. chorobom ryb w polskiej strefie połowów na Bałtyku nie poświęcano większej uwagi. Dopiero w latach 1976–1977 połowy prowadzone przez przedsiębiorstwa rybackie w tym akwencie zwróciły uwagę na coraz częściej spotykane zmiany chorobowe na powłokach zewnętrznych płastug, dorszy i węgorzy. Zaczęto dostrzegać wagę problemu.

Studies on the pathology of South Baltic Sea fish – a review

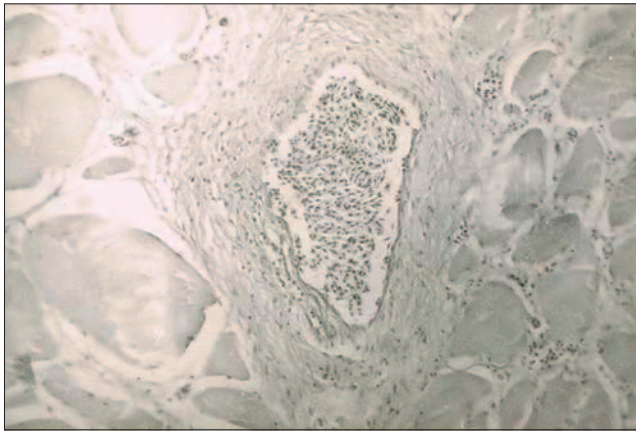
Grawiński E.¹, Koziońska A.², Paździor E.²,
Veterinary Surgery in Rumia¹, Department of Fish Diseases, National Veterinary Research Institute, Puławy²

This article aims at the presentation of complex studies on the pathology of South Baltic Sea fish, performed in years 1975–2000. Examination of pathological changes in marine fish in Polish fishery zone was carried out by Veterinary Hygiene Research Station in Gdańsk and by Institute of Maritime and Tropical Medicine in Gdynia. These investigations covered classification of pathological changes and laboratory studies, including parasitological, bacteriological, serological and virological examinations performed in cods, eels, flounders, herrings and sprats with symptoms of ulcerations, hyperemias, ecchymoses and other skin lesions. In herrings from the Vistula Lagoon and in cods and flounders from the Gulf of Gdansk larvae of *Anisakis simplex* were found. In fish with ulcerative lesions qualitative study of skin bacterial microflora was carried out. The most heterogeneous bacterial flora was found in cods, eels, herrings and flatfish. Many pathogenic organisms were identified. In all examined fish species tribes from genera *Pseudomonas*, *Vibrio* and *Aeromonas* predominated. *P. aeruginosa*, *P. fluorescens*, *P. cepacia*, *A. hydrophila*, *A. salmonicida* and *V. anguillarum* were identified. In all investigated fish species, *E. coli*, salmonellae, *S. fecalis* and coagulase-positive staphylococci were found. Also other enteric bacteria, namely *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Proteus*, *Citrobacter* and *Serratia* were present. Results of virological examinations revealed that enteroviruses were present in gills of fish apparently free from clinical/pathological signs. This finding is important since enteroviruses are also pathogenic for humans.

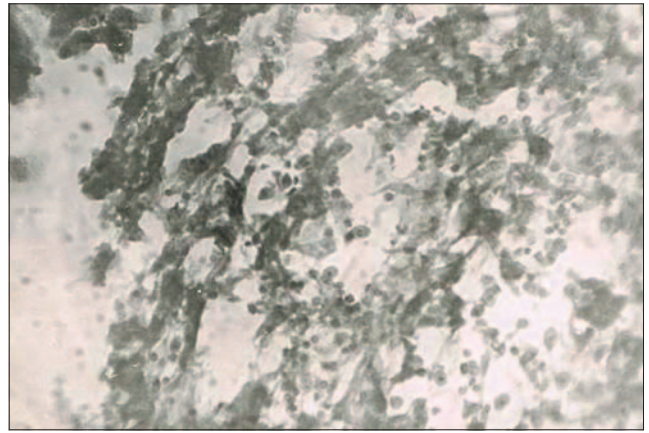
Keywords: marine fish, bacteria, viruses, parasites.



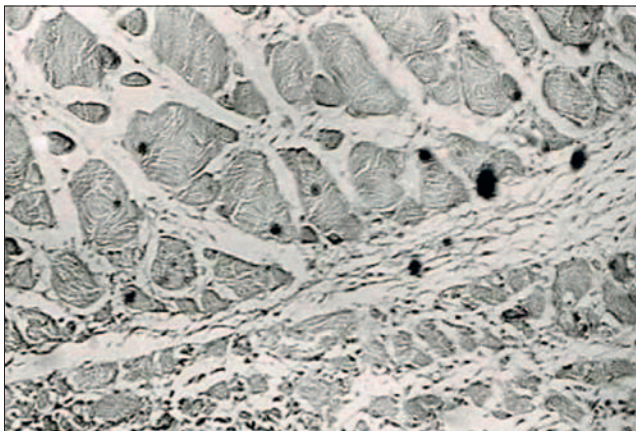
Ryc. 1. Mapa łowisk w polskiej strefie rybackiej na południowym Bałtyku



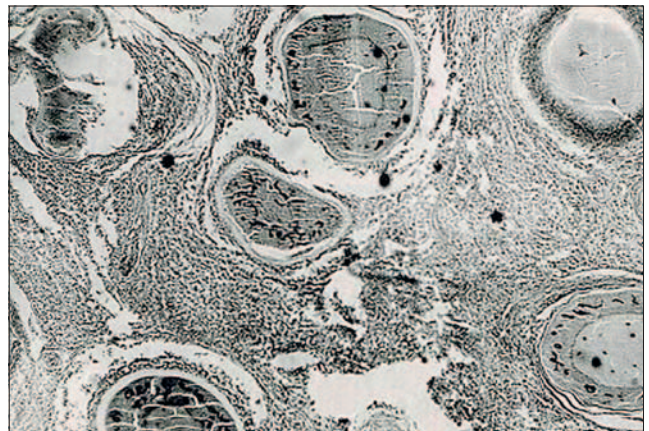
Ryc. 2. Mięsień boczny wielki dorsza (*Gadus morhua*). Spory otoczone torebką łącznotkankową. Barwienie HE., pow. 160×



Ryc. 3. Mięsień boczny wielki dorsza (*Gadus morhua*). Spory pierwotniaków – sporowców, wolno występujące w nacieku ziarniniakowym. Barw. HE, pow. 400×



Ryc. 4. Tkanka mięśniowa – owrzodzenie u dorsza (*Gadus morhua*). Fragmentacja włókien mięśniowych oraz ziarniniakowy naciek zapalny drążący wśród mięśni. Barwienie HE, pow. 100×



Ryc. 5. Zmiany wytwórcze na skórze storni (*Pleuronectes platessa*). Policykliczne twory ogniskowo wapniejące otoczone tkanką ziarninową – torbiele limfatyczne. Barwienie HE, pow. 100×

Najczęściej występującymi zmianami były przekrwienia, nadżerki i owrzodzenia oraz zmiany wytwórcze o charakterze wielorakich guzków na skórze właściwej i naskórku, a w szczególności na płetwach ryb (zwłaszcza u płastug) lub kalafiorowatych narośli u węgorzy. Funkcjonujące na terenie przedsiębiorstw połowowo-przetwórczych oddziały Weterynaryjnej Inspekcji Sanitarnej na mocy ustawy z 25 listopada 1970 r. o warunkach zdrowotnych i żywienia (Dz.U. 1970 r. nr 29, poz. 245), przystąpiły do badań sanitarno-zdrowotnych ryb pochodzących z połowów przybrzeżnych i pełnomorskich południowego Bałtyku. Eliminowane były wszystkie ryby, które wykazywały wymienione wyżej zewnętrzne zmiany chorobowe.

Ze względu na duże straty finansowe ponoszone przez przedsiębiorstwa połowowe i przetwórcze w 1975 r. nadzór weterynaryjny podjął badania zmienionych chorobowo ryb. Były to makroskopowe badania anatomopatologiczne skóry i mięśni dorszy oraz badania mikroskopowe tych tkanek (1). Miały one na celu stwierdzenie, czy zespół zmian patologicznych w tych tkankach jest charakterystyczny, pozwalający na przybliżone określenie

jednostki chorobowej oraz ustalenie, czy zmiany w mięśniach mogą mieć związek z niektórymi czynnikami środowiska morskiego. Zmiany makroskopowe i mikroskopowe w pobranych wycinkach skóry i mięśni dorszy wykazały występowanie przewlekłego zapalenia o charakterze wytwórczym z pobudzeniem układu jednójdrzastych fagocytów. Toczący się proces zapalny doprowadzał do rozrostu tkanki łącznej, która wypełniała ubytki (2). Występujące w nacieku ziarniniakowym różnej wielkości owalne, wydłużone i wrzecionowate twory były podobne do spor pierwotniaków (ryc. 2). Wielkość tych spor, a także ich cechy morfologiczne pozwalały stwierdzić, że są to postacie inwazyjne sporowców (3, 4). W procesach obronnych organizmu u dorszy spory są otaczane torebką łącznotkankową (ryc. 3). Powstające ziarniniaki są więc następstwem zarażenia sporowcami. Zmienione mięśnie dorszy bałtyckich wskazywały na toczący się w nich przewlekły swoisty proces zapalny, który określa się jako przewlekłe ziarniniakowe zapalenie mięśni. Zmiany te przypuszczalnie miały związek z nieznanymi czynnikami środowiskowymi i były wynikiem zarażenia mięśni ryb przez pasożytnicze

sporowce, które wykluczają ryby ze spożycia (5, 6).

Kontynuacją rozpoznania etiologii i patogenezę ognisk wrzodowych i martwiczych ryb dorszowatych i flądrowatych Morza Bałtyckiego była praca badawcza wykonana w latach 1978–1981 przez Zakład Higieny Weterynaryjnej w Gdańsku zlecona w ramach umowy z PP i UR „Szkuner” we Władysławowie. Badania prowadzono w kierunku mikrobiologicznym, histopatologicznym i chemicznym (pestycydy i metale ciężkie) oraz wirusologicznym (wpływ izolowanych wirusów na zdrowie człowieka), których wykonawcą był Instytut Medycyny Morskiej i Tropikalnej w Gdyni. Badania przeprowadzane przez Wojskowy Instytut Chemii i Radiometrii w Warszawie były ukierunkowane na wykrycie w tkankach chorych ryb związków parzących – iperytu i luizytu oraz pierwiastków promieniotwórczych znajdujących się na dnie Bałtyku, zatopionych przez Niemców w czasie II wojny światowej.

Klasyfikację dorszy i płastug ze zmianami patologicznymi prowadzono na podstawie najbardziej charakterystycznych objawów zewnętrznych u ryb. Zmiany te podzielono na 3 rodzaje: nadżerki płetw

i ogona, ogniska wrzodowe oraz zmiany wytwórcze – guzki i kalafiorowate narośla na powierzchni płetw i skóry. Badanie histopatologiczne przekrwień i nadżerek płetw oraz ogona u dorszy i płastug wykazywały obecność komórek charakterystycznych dla nacieku zapalnego. Ogniska wrzodowe u tych gatunków ryb były utworzone z komórek jedno- i wielojądrzastych oraz mas włóknika i niekiedy tkanki martwiczej (ryc. 4). Zmiany wytwórcze u płastug w obrazie histopatologicznym wykazywały rozrost tkanki nabłonkowej, ogniskowy naciek zapalny oraz liczne torbiele limfacyjne z ogniskami zwapnienia (ryc. 5). Badanie mikrobiologiczne miało na celu identyfikację bakterii pochodzących z tkanek ryb dorszowatych i flądrowatych oraz innych gatunków chorobowo zmienionych, a także wody i osadów dennych z rejonu połowu ryb. W dalszym etapie określano ich przynależność do rodzajów *Aeromonas*, *Pseudomonas*, *Vibrio* i innych pałeczek Gram-ujemnych, mających często wpływ na powstawanie chorób u ryb, a także zachorowań u ludzi. Diagnostyka wirusologiczna wszystkich charakterystycznych zmian patologicznych u ryb nie potwierdziła przypuszczeń co do ich wirusowego pochodzenia. Analizy chemiczne określające koncentrację DDT (dichlorodifenylotrichloroetan) i polichlorowanych bifenyli (PCB) oraz ołowiu, miedzi i cynku w tkance mięśniowej wykazały, że wartości te nie przekraczają stężeń dopuszczalnych dla produktów rybnych ustalonych przez niektóre kraje. Badanie chemiczne ukierunkowane na wykrycie w tkankach chorych ryb związków parzących – iperytu i luizytu oraz pierwiastków promieniotwórczych dały wynik ujemny. Hipotezę, że ogniska owrzodzeń u dorszy i innych ryb poławianych na Bałtyku mogą być spowodowane kontaktem z iperytem siarkowym, uznano za wskazującą kierunek dalszych badań (7).

Zgodnie z zaleceniem Międzynarodowej Rady Badań Morza (International Council the Exploration of the Sea – ICES) w 1981 r. opracowano klasyfikację stwierdzonych zmian patologicznych u ryb morskich poławianych w polskiej strefie połowów na Bałtyku. Zostało to podyktowane koniecznością eliminowania ze spożycia i przetworstwa ryb chorych, posiadających wątpliwą wartość odżywczą i przydatność technologiczną, jak również ze względu na zły wygląd zewnętrzny. Jednocześnie w tym samym roku, z inicjatywy Ministerstwa Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej kontrolującego program rządowy PR-4, Morski Instytut Rybacki w Gdyni został powołany do przewodniczenia i koordynowania kompleksowych badań stanu zanieczyszczenia polskiej strefy rybołówstwa na Bałtyku oraz badań stanu

zdrowotnego ryb w tej strefie. Do realizacji tego zadania został włączony statek naukowo-badawczy Morskiego Instytutu Rybackiego R/V „Profesor Siedlecki”, z którego pokładu w lipcu 1981 r. po raz pierwszy przeprowadzono kompleksowe badania stanu zanieczyszczenia polskiej strefy wyłączonego rybołówstwa na Bałtyku oraz badania wielkości zasobów i stanu zdrowotnego ryb w tej strefie. W pracy tej wzięło udział ponad 60 naukowców i techników z 12 instytucji i zakładów naukowych. Do udziału w tym przedsięwzięciu w pierwszej fazie przystąpiły: Zakład Higieny Weterynaryjnej Wojewódzkiego Zakładu Weterynaryjnej w Gdańsku, Wydział Ochrony Wód i Rybactwa Akademii Rolniczo-Technicznej w Olsztynie, Instytut Ichtiologii Akademii Rolniczej w Szczecinie, Instytut Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego, Pracownia Wirusologii i Bakteriologii Instytutu Medycyny Morskiej i Tropikalnej w Gdyni, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej w Gdyni, Wojskowy Instytut Chemii i Radiometrii w Warszawie oraz Instytut Oceanologii PAN w Sopocie. Pobrano setki próbek ryb, wody i osadów dennych, materii organicznej i produkcji pierwotnej. Pod względem kompleksowości i wszechstronności badań była to ekspedycja unikatowa na skalę europejską. Główną rolę w tym przedsięwzięciu odgrywał Oddział Chorób Ryb Zakładu Higieny Weterynaryjnej w Gdańsku, którego specjaliści kierowali badaniami dotyczącymi chorób ryb.

Program badawczy nad chorobami ryb Bałtyku został oparty na systemach badań i kontroli wypracowanych przez takie kraje, jak Stany Zjednoczone, Francja, Dania (8, 9, 10, 11). Ocenę i klasyfikację zmian chorobowych określano na podstawie zewnętrznych zmian anatomopatologicznych, takich jak: przekrwienia i wybroczyny usytuowane na skórze w różnych częściach ciała ryby, nadżerki, martwica, ubytki płetw, owrzodzenia powłoki skóry, spośród których wyróżniano następujące stadia: O₁ – zaczerwienienie, rozpulchnienie, utrata łusek, obumieranie naskórka, O₂ – uszkodzenie i ubytek skóry, O₃ – ogniska martwicze i ubytki drażące w głąb mięśni (wrzody), O₄ – owrzodzenia zablizniające się,

O₅ – blizny. Zmiany wytwórcze to guzy pojedyncze i mnogie (brodawczyca, limfocytoza, nowotwory), deformacje szkieletu, głowy, pokryw skrzelowych i kręgosłupa. Odnotowywano też karłowatość oraz anomalie pigmentacyjne – melanizm i albinizm. Z każdego zaciągu ekipy badawczej miały możliwość pobrać dowolną ilość próbek niezbędnych do realizacji własnego programu. Po raz pierwszy było możliwe ustalenie składu procentowego ryb ze zmianami chorobowymi poszczególnych gatunków ryb pochodzących z 36 zaciągów w polskiej strefie rybackiej obejmującej obszar 32,500 tys. km², co stanowi 8,9% powierzchni wód Bałtyku. Równolegle do badań strefy pełnomorskiej badaniami objęto wody wzdłuż całej linii brzegowej Bałtyku od Świnoujścia aż po Krynicy Morską. Prowadzono je ze statku R/V „Birkut”, pobierając ryby z 12 zaciągów oraz próbki wody i osadów dennych do badań bakteriologicznych i chemicznych. W trakcie oględzin ryb najliczniejszą grupą zmian u wszystkich badanych gatunków z obydwu statków były wybroczyny i przekrwienia płetw oraz skóry w różnych częściach ciała (ryc. 6). Objawy te stwierdzono u około 90% badanych ryb, a znamienne było to, że wcześniej nie obserwowano ich u żadnego gatunku ryb poławianych na skalę przemysłową w Bałtyku. Zmiany o podobnym charakterze w tym samym czasie zostały stwierdzone na Morzu Północnym (12). Stwierdzono liczne nadżerki lub gnicie płetw. Choroba zwana jest „fin rot” i dotyczy uszkodzeń i gnicia błony pomiędzy promieniami międzypłetwowymi. Zmiany te notowano na płetwach grzbietowych, odbytowych i ogonie od 50 do 70% dorszy. Choroba ta spotykana jest u wielu gatunków ryb dennych i pelagicznych z wód silnie zanieczyszczonych, zwłaszcza w rejonie ujścia rzek i zatok. Zjawisko to występuje w Zatoce Nowojorskiej (13, 14), w Zatoce Niemieckiej u płastug – zimnicy (*Pleuronectes limanda*), gładzicy (*Pleuronectes platessa*), a nawet u śledzia (*Clupea harengus*) oraz szprota (*Sprattus sprattus*; 15). Badania przyczyn nadżerek płetw u 33 gatunków w wybrzeżu a południowej Kalifornii wykazały, że nie są one rezultatem procesu zakaźnego, lecz zanieczyszczeń środowiska



Ryc. 6. Dorsz (*Gadus morhua*). Przekrwienie i wybroczyny części głowowej, pokryw skrzelowych, skóry grzbietu i płetw piersiowych



Ryc. 7. Dorsz (*Gadus morhua*). Owrzodzenie w stadium O_3 na lewej linii bocznej w części tułowiowo-ogonowej



Ryc. 8. Dorsz (*Gadus morhua*). Owrzodzenie w stadium O_3 w prawej części ogonowej pomiędzy pierwszą i drugą płetwą ogonową

wodnego substancjami chemicznymi i metalami ciężkimi. Stwierdzono zwiększony poziom DDT i PCB, kadmu, chromu, miedzi, ołowiu, cynku w osadach dennych i obecność tych związków w tkance mięsniowej chorych osobników (16).

W czasie rejsu R/V „Profesor Siedlecki” i R/V „Birkut” na 47 zaciągów wło-ka tylko w 17 zaciągach złowiono dorsze

posiadające wrzody, które znajdowały się w różnych częściach ciała ryb i charakteryzowały się różną wielkością i stanem awansowania procesu chorobowego. Uwidaczniało się to w postaci uszkodzeń skóry i silnego przekrwienia wierzchniej warstwy włókien mięśniowych lub głębokimi ubytkami sięgającymi, w zależności od usytuowania, 1–2 cm w głąb warstwy mięśni



Ryc. 9. Węgorz (*Anquilla anquilla* L.). Ogniska wrzodowe na powierzchni skóry

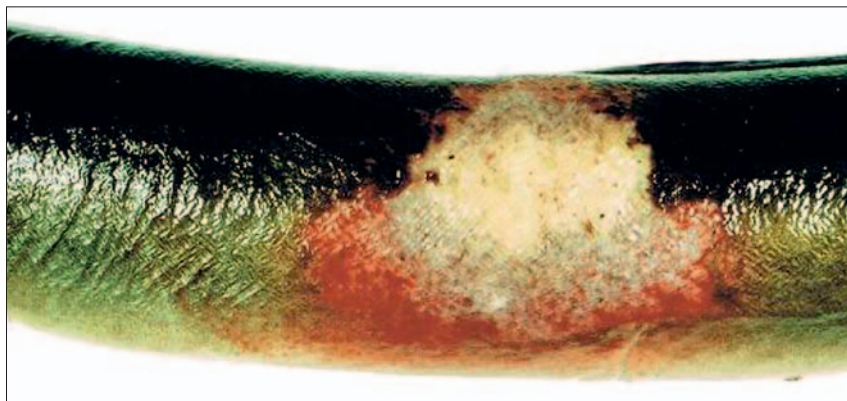
(ryc. 7, 8). Odsetek chorych osobników dotkniętych tymi zmianami wynosił od 10 do 40%. Wykazano obecność chorych ryb na całym obszarze połowowym ze zmiennym nasileniem zmian anatomopatologicznych i zróżnicowanym odsetkiem osobników dotkniętych tymi zmianami. Z trzech gatunków ryb poławianych na skalę przemysłową objawy choroby stwierdzono tylko u dorszy. Śledzie i szprotki były wolne od zmian anatomopatologicznych. Równocześnie wykonano badanie bakteriologiczne ryb, wody i osadów dennych z określeniem rodzajowym izolowanych drobnoustrojów. Diagnostykę mikrobiologiczną najbardziej typowych zmian patologicznych wykonano przede wszystkim z powierzchni skóry dorszy wykazujących przekrwienia i wybroczyny, nadżerki płetw i tkanek objętych owrzodzeniami.

Wyosobnione szczepy bakteryjne przypisane zostały do rodzajów i gatunków na podstawie ich właściwości biochemicznych. Z łącznej liczby 238 szczepów bakteryjnych wyizolowanych z ryb, wody i osadów dennych 117 należało do rodzaju *Pseudomonas*, 42 do *Vibrio*, 19 do *Aeromonas*, 18 do *Xanthomonas*, a 44 do innych grup bakterii. Stwierdzone rodzaje bakterii mogą w określonych warunkach środowiskowych wpływać na powstawanie niektórych chorób u ryb i człowieka. Odnosi się to szczególnie do takich gatunków, jak: *P. aeruginosa*, *P. maltophilia*, *P. fluorescens*, *P. putrefaciens*, *A. hydrophila* i *Vibrio* spp., które mogą w określonych warunkach ekologicznych być przyczyną zaobserwowanych zmian patologicznych u ryb morskich. Celem dokładniejszego rozpoznania występujących zmian u ryb umożliwiającego określenie czynników przyczynowych choroby prowadzono badania histopatologiczne, hematologiczne i chemiczne ryb (17). Oprócz ryb poławianych na obszarze pełnomorskim Bałtyku istotne znaczenie mają gatunki ryb użytkowych bytujących w strefach przybrzeżnych i zatokowych.

Symptomem pogarszającego się z każdym rokiem zanieczyszczenia wód w polskiej strefie połowów na Bałtyku było masowe śnięcie węgorza (*Anquilla anquilla*), które wystąpiło w latach 1980–1982 na akwenie Zatoki Gdańskiej i Zatoki Puckiej. Zmiany patologiczne występowały w postaci rozsianych na skórze ognisk zapalnych o średnicy od 0,5 do 4,0 cm, od uszkodzenia naskórka i przekrwienia skóry, poprzez ogniska wrzodowe sięgające w głąb mięśni, z silnie wyniesionym wokół uszkodzonej skóry wałem przekrwienia barwy żywoczerwonej (ryc. 9). Środek ogniska wypełniony był często kremowoszarą masą uszkodzonych włókien mięśniowych (ryc. 10). Chorobą objęta została niemal cała populacja węgorzy,

a śmiertelność sięgała 95%. Wstępne badania bakteriologiczne chorych węgorzy wykazały, że czynnikiem dominującym zakażenia ryb były pałeczki Gram-ujemne z rodzajów *Aeromonas* i *Vibrio* (18). Śnięcia węgorzy mające charakter epizootyczny pojawiły się w morzach południowej i północnej Europy na przełomie XIX i XX stulecia. Czynnikiem etiologicznym choroby była pałeczka *Vibrio*, którą po raz pierwszy wyizolował w 1892 r. Canestrini, nazwaną w 1909 r. przez Bergmana *Vibrio anguillarum* (19, 20). Wibrioza po raz pierwszy pojawiła się na Bałtyku w latach 1931–1933. W Polsce wystąpiła w latach powojennych 1951–1952 i w 1962 r. Ponieważ okres pojawienia się choroby u naszych wybrzeży w 1980 r. już w lutym i marcu, przy niskich temperaturach wody wynoszących od 2 do 5°C, typowych dla zimy i jej gwałtowny przebieg, nietypowy dla wibriozy, podjęto w Zakładzie Higieny Weterynaryjnej w Gdańsku, na zlecenie Morskiego Instytutu Rybackiego w Gdyni, badania mikrobiologiczne nad etiologią choroby wrzodowej węgorzy na Zatoce Gdańskiej i Zatoce Puckiej oraz Zalewie Wiślanym, które wykonano w okresie od maja 1982 r. do czerwca 1983 r. Do analizy mikrobiologicznej pobierano chore węgorze, wodę i osady dennie z rejonu połowy ryb. Określone rodzaje szczepów bakteryjnych wyizolowanych ze środowiska morskiego i ryb wykazały zdecydowaną przewagę bakterii z rodzajów *Pseudomonas*, *Vibrio* i *Aeromonas* uchodzących za czynniki etiologiczne chorób ryb, takich jak: posocznica, wrzodzenia i wibrioza.

Na podstawie uzyskanych wyników nie ustalono jednoznacznie czynnika etiologicznego choroby węgorzy. W trakcie kilkuletnich badań chemicznych tkanki mięśniowej węgorzy stwierdzono wzrost zawartości pestycydów i metali ciężkich, które mogą mieć udział w rozwoju choroby (21). Występujące na szeroką skalę śnięcie węgorza spowodowało, że od

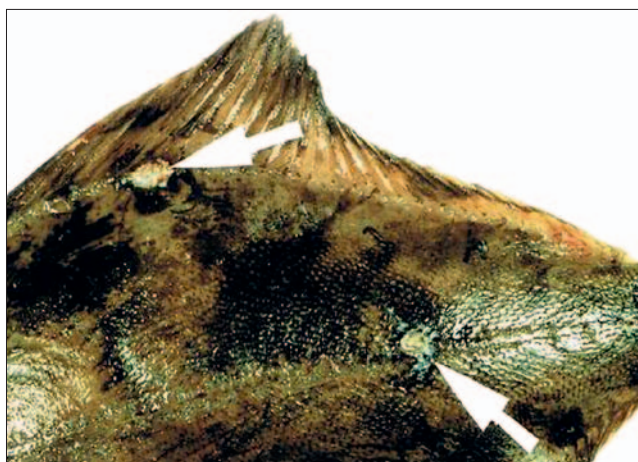


Ryc. 10. Węgorz (*Anquilla anquilla* L.). Rozległe ognisko wrzodowe na powierzchni skóry

1980 r. przystąpiono do regularnych badań ryb pochodzących z połowów łodziowych i kutrowych w rejonach zatok i całego pobrzeża Bałtyku – od Zalewu Wiślanego po Zalew Szczeciński. Przedmiotem obserwacji były ryby flądrowate (stornia, gładzica, turbot), belona, motela i węgorzyca. Ocena zmian patologicznych przeprowadzono według klucza zalecanego przez ICES. Najczęściej zmiany chorobowe występowały na powłokach zewnętrznych. Najliczniej stwierdzano ogniska wrzodowe w części grzbietowej – pigmentowanej, spodniej – niepigmentowanej skóry (ryc. 11). Pierwsze przypadki tej choroby stwierdzono u płastug w 1971 r. na północno-wschodnich akwenach Morza Irlandzkiego (22), a następnie na Morzu Północnym u zimnicy (*Limanda limanda*; 23), duńskich wodach przybrzeżnych (24), także w północnym i południowym Bałtyku (25, 26). Owrzodzenia były usytuowane najczęściej u nasady płetw, wzdłuż linii grzbietowej od głowy do płetwy ogonowej, w większości po stronie pigmentowanej. Wrzody miały kształt okrągły lub owalny, wielkości od pestki wiśni do owocu śliwki, o brzegach otoczonych warstwą martwiczej skóry. Centrum ogniska ma płaską lub wklęsłą powierzchnię, barwy białoróżowej bądź żywoczerwonej, niekiedy

pokrytą przezrystą warstwą galaretowatą. Dno ubytku stanowią przekrwione i zmacerowane mięśnie.

Inną chorobą skóry po raz pierwszy stwierdzoną w Europie i opisaną przez Lowego (27) jest limfocytoza. Występuje na całym świecie w wodach morskich i słodkowodnych u ponad 130 gatunków ryb. Przyczyną limfocytozy jest *Iridovirus*. Choroba charakteryzuje się występowaniem skupisk pojedynczych lub wielu twardych guzków o średnicy od 2 do 20 mm, barwy białej, kremowej, szarzielonej lub jasnobrązowej, rozsianych na całej powierzchni, przypominających niekiedy owoc maliny. U ryb flądrowatych największej zmian zlokalizowanych jest głównie na spodniej – niepigmentowanej stronie ciała, a także na płetwach i ogonie (ryc. 12). Sporadycznie guzki mogą występować na skrzelach, a nawet w narządach wewnętrznych. W obrazie histologicznym zmiany te charakteryzują się rozrostem tkanki nabłonkowej, ogniskowym naciekiem zapalnym i ogniskowo wapniejącymi torbielami limfatycznymi. Torbiele te są otoczone cienką włóknistą torebką i komórkami o charakterze fibroblastów. W Bałtyku choroba ta występuje u wszystkich gatunków ryb flądrowatych, rzadziej u śledzi (28), a sporadycznie u sprotów.



Ryc. 11. Stornia (*Platichthys flesus*). Owrzodzenia po stronie pigmentowanej u nasady płetwy grzbietowej i w części tułowiowo-przedogonowej linii bocznej



Ryc. 12. Stornia (*Platichthys flesus*). Ogniska limfocytozy różnej wielkości na płetwach w spodniej niepigmentowanej powierzchni ciała



Ryc. 13. Stornia (*Platichthys flesus*). Ogniska melanizmu na spodniej niepigmentowanej powierzchni ciała

U naszych wybrzeży ryby flądrowate poławia się głównie w obrębie zatok i w płytkowodnej strefie przybrzeżnej. W największym odsetku objawy limfocytozy występują u stornia (*Platichthys flesus*). W zależności od łowiska stwierdza się ją u 1,15 do 15,0% ryb. Sporadycznie występuje też u gładzicy (*Pleuronectes platessa*) i turbota (*Scophthalmus maximus*). Z innych objawów chorobowych u płastug obserwuje się zmiany pigmentacyjne w postaci melanizmu na spodniej części ciała (**ryc. 13**). W porównaniu z limfocytozą ryby takie nie stanowią problemu handlowego i nie są dyskwalifikowane do

spożycia. W eksploracji wód Bałtyku, ukierunkowanej na poznanie warunków bytowania ryb, rozpoznanie chorób i intensywności u gatunków poławianych przez nasze rybołówstwo odegrały rejsy statku badawczego R/V „Profesor Siedlecki” w latach 1981–1989. W trakcie kolejnych 9 rejsów badawczych, w których uczestniczyli pracownicy naukowcy Zakładu Higieny Weterynaryjnej w Gdańsku i Katedry Patologii Wydziału Weterynaryjnego SGGW w Warszawie w latach 1983–1985, realizowano dalsze badania w zakresie chorób ryb. W tym okresie stwierdzono największą liczbę zmian anatomopatologicznych



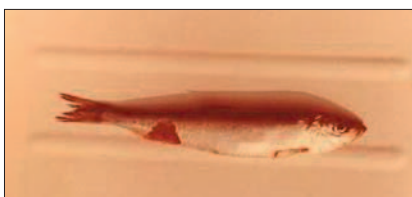
Ryc. 14. Dorsz (*Gadus morhua*). Ognisko nowotworowe, naczyńiakowłókniak (*angiofibroma*) w części głowowej i pokrywy skrzelowej lewej

u dorszy. Obejmowały one 15,5% złowionych osobników w stosunku do 1981 r., w którym wskaźnik nie przekraczał 7,8% ryb tego gatunku. Po raz pierwszy w połowach w 1983 r. zidentyfikowano ogniska nowotworowe (**ryc. 14**). Stwierdzono też owrzodzenia na powłokach zewnętrznych u śledzi (**ryc. 15**) i szprotów (**ryc. 16, 17**), przy wskaźniku wynoszącym odpowiednio od 0,1 do 1,3% oraz od 0,06 do 2,2% w stosunku do partii badanych ryb.

W badaniach bakteriologicznych koncentrowano się na izolacji i identyfikacji bakterii pochodzących ze zmian chorobowych u ryb, zwłaszcza z owrzodzeń u dorszy, śledzi płastug. Wykazano, że w większości należą one do rodzajów *Vibrio*, *Pseudomonas*, *Acinetobacter*, *Moraxella* i rodziny Enterobacteriaceae (29). W charakterystycznych rozległych ogniskach wrzodowych u dorszy oprócz bakterii chorobotwórczych dla ryb stwierdzono sporowce z rodzaju *Pleistophora* (**ryc. 18**), które są istotnym czynnikiem w powstawaniu zmian zapalno-uszkodzających i wytwórczych w powłokach i narządach ryb (30). Wobec wzrastającej liczby chorych ryb i czynników powodujących te zmiany uznano za celowe rozpoznawanie w szerszym zakresie drobnoustrojów potencjalnie chorobotwórczych

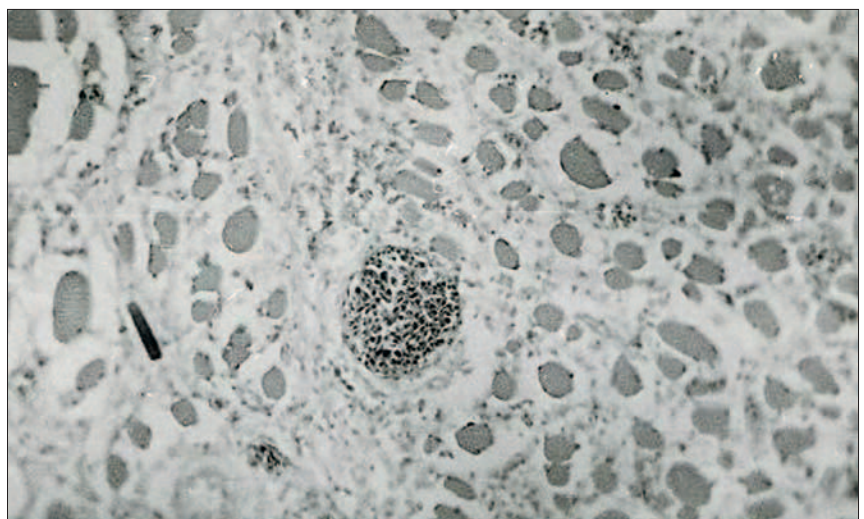


Ryc. 15. Śledź (*Clupea harengus*). Owrzodzenia w tułowiowej prawej i przydobytywowej części ciała



Ryc. 16. Szprot (*Sprattus sprattus*). Owrzodzenie w brzusznoodbytowej części ciała

Ryc. 17. Szprot (*Sprattus sprattus*). Tkanka mięśniowa. Widoczny naciek zapalny drążący między włóknami mięśniowymi. Centralnie położone naczynie krwionośne rozdęte i wypełnione jądrazastymi krwinkami. Barwienie HE, pow. 120×





Ryc. 18. Dorsz (*Gadus morhua*). Owrzodzenie części głowowej i lewej pokrywki skrzelowej wywołane inwazją sporocyst z rodzaju *Pleistophora*



Ryc. 19. Troć (*Salmo trutta m. trutta*). Rozległe ogniska wrzodowe na całej powierzchni ciała pokryte pleśnią

u zwierząt bytujących w środowisku morskim Bałtyku.

W poszczególnych rejsach prowadzono badania wody i osadów dennych, ze szczególnym uwzględnieniem Gram-ujemnych pałeczek należących do rodzaju *Pseudomonas* i innych tzw. niefermentujących w celu ustalenia, czy są one tożsame lub podobne pod względem biochemicznym do gatunków już znanych, izolowanych ze zmian chorobowych u ryb. Wykazano, że wiele bakterii z rodzaju *Pseudomonas* może być przyczyną zmian chorobowych skóry, płetw i innych narządów u ryb morskich (31). Podjęto badania serologiczne do oceny stopnia skażenia bakteryjnego wód Bałtyku i wpływu na powstawanie owrzodzeń i innych zmian chorobowych u dorszy. Pojawienie się tych zmian może wynikać ze wzrostu bakterii chorobotwórczych w wodzie i jednocześnie wiązać się ze spadkiem odporności u ryb. Kontakt z drobnoustrojami chorobotwórczymi wywołuje odpowiedź immunologiczną związaną z pojawieniem się w ich surowicy wyższych mian przeciwciał. Badania wykazały niski poziom przeciwciał w surowicach 20% chorych dorszy, które zetknęły się z bakteriami chorobotwórczymi. Z największą częstotliwością występowały przeciwciała przeciw *Vibrio* spp., nieco mniejszą przeciwko *Pseudomonas* spp., a najmniejszą przeciwko *Aeromonas* spp. Stwierdzono, że metoda badań serologicznych ryb w celu określenia skażenia bakteryjnego wód Bałtyku i wpływu na stan zdrowotny ryb powinna być stosowana w dalszych badaniach (32).

Od 1986 r. w celu realizacji do 1990 r. prac naukowo-badawczych z zakresu gospodarki morskiej utworzono m.in. Centralny Program Badawczo-Rozwojowy 10.11. – Wykorzystanie Mórz i Oceanów, który podzielony został na siedem podprogramów. W podprogramie 5 podzielonym na 4 punkty kontrolne, głównym wykonawcą został Instytut Medycyny Morskiej i Tropikalnej w Gdyni, który prowadził

badania w aspekcie ochrony zdrowia człowieka przed spożywaniem ryb zarażonych pasożytami, głównie larwami nicieni *Anisakis simplex*, bakteriami chorobotwórczymi z rodzajów *Salmonella*, *Shigella*, *Yersinia*, gronkowcami i paciorkowcami oraz patogenymi dla człowieka enterowirusami oraz wirusów wywołujących zmiany chorobowe u ryb. Ze skóry i skrzeli ze zmianami patologicznymi wyodrębniono chorobotwórcze dla ludzi wirusy Coxackie i ECHO (33, 34). Udział Zakładu Higieny Weterynaryjnej w Gdańsku w tym podprogramie był ukierunkowany na określenie charakteru zmian chorobowych u ryb z połowów na południowym Bałtyku, ustalenie ich występowania (ekstensywność, intensywność, sezonowość), rozmieszczenie geograficzne (35). W kolejnych etapach badań określono grupy taksonomiczne drobnoustrojów izolowanych z ryb, rozszerzono identyfikację patogennych dla człowieka i ryb pałeczek *Vibrio*, *Aeromonas* i *Pseudomonas* oraz pałeczek niefermentujących (36). Realizacja badań w latach 1986–1990 wykonywana była podczas czterech bałtyckich rejsów statku badawczego R/V „Profesor Siedlecki”, który w tym czasie pełnił rolę statku nauki polskiej i ze względu na swoje właściwości i wyposażenie badawcze pozwalał prowadzić kompleksowe wielokierunkowe badania dla potrzeb gospodarki rybnej i innych dziedzin wiedzy o morzu (37). Po ich zakończeniu w ramach programu C.P.B.R – 10.11.5 dalsze prace w celu poszerzenia wiedzy o zdrowotności ryb Bałtyku od 1990 r. były prowadzone na zlecenie Komitetu Badań Naukowych w ramach projektu badawczego (grantu) realizowanego przez Instytut Medycyny Morskiej i Tropikalnej. Dotyczyły one wpływu zanieczyszczeń środowiska morskogo na stan sanitarny najważniejszych gospodarzo ryb bałtyckich, a obejmowały okres do 1994 r. Kolejny projekt badawczy pt. „Ocena stopnia skażenia i zarażenia ryb bałtyckich, jako nośników wirusów,

bakterii i pasożytów patogennych dla człowieka i ryb” realizowany w podrejonach Bałtyku ICES – 26, 25, 24 pozwolił stwierdzić, że u 38% ryb morskich poławianych na tych obszarach jest nośnikami bakterii pochodzenia lądowego, chorobotwórczych i warunkowo chorobotwórczych dla ludzi (38). Spośród nich najczęściej izolowano: *E.coli*, gronkowce koagulazo-dodatnie, patogene pałeczki z rodziny Enterobacteriaceae (*Enterobacter*, *Proteus*, *Klebsiella*, *Citrobacter*). Szczepy patogene dla ryb należały do *A. hydrophila*, *V. anguillarum*, *V. fluvialis*, *P. fluorescens*, *P. aeruginosa*, *P. putrefaciens*, które są u różnych gatunków ryb morskich czynnikiem etiologicznym posocznicy bakteryjnej, stanów zapalnych skrzeli, skóry, płetw i owrzodzeń. Bakterie te stanowią stałe zagrożenie dla zdrowia ryb bytujących w tych akwenach.

Niepokojące wyniki uzyskano w badaniach wirusologicznych, u 6,7% ogółu przebadanych ryb stwierdzono obecność czynnika wirusowego należącego do grupy iridowirusów, a także już wcześniej izolowane u 31% w skrzelach ryb enterowirusy. Badania próbek ryb w kierunku enterowirusów wykazały wyraźny wpływ zanieczyszczeń lądopochodnych na stopień skażenia ryb tymi wirusami. Świadczy o tym fakt, że odsetek izolacji wirusów był znacznie wyższy u ryb poławianych w wodach przybrzeżnych niż na łowiskach morza otwartego. Równocześnie potwierdzono wysoki odsetek izolacji enterowirusów w próbkach wody pobranych w pobliżu lądu. Jest to dowodem wpływu zanieczyszczeń biologicznych z lądu na stan zdrowotny i sanitarny ryb bałtyckich. Wymaga to prowadzenia ścisłej kontroli sanitarnej ryb pochodzących z połowów, zdecydowanych działań w kierunku ochrony środowiska i docelowo kompleksowego rozwiązania problemu czystości wód Bałtyku. Zaobserwowano też wzrost zarażenia śledzi larwami *Anisakis*, które ze względu na obecność ich w mięśniach stanowią największe zagrożenie dla

zdrowia człowieka (30). Inne nicienie z rodziny Anisakidae wykryto również u dorsza, storni, turbota i węgorzycy.

Od 2000 r., tj. od zakończenia kompleksowych wieloletnich badań chorób ryb w polskiej strefie połowów na Bałtyku przez Zakład Higieny Weterynaryjnej w Gdańsku i Instytut Medycyny Morskiej i Tropikalnej w Gdyni oraz inne ośrodki naukowe, badania w ograniczonym zakresie są prowadzone wyłącznie przez Morski Instytut Rybacki w Gdyni. Obejmują one zaledwie rejestrację zmian anatomopatologicznych ryb według międzynarodowego klucza zalecanego

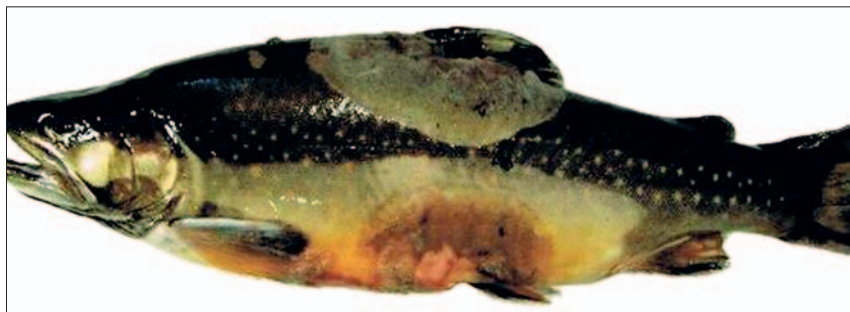
przez Międzynarodową Radę Badań Morza (ICES) i badanie parazytologiczne ryb bałtyckich prowadzone w celu określenia ekstensywności i intensywności występowania nicieni z rodziny Anisakidae, głównie u śledzi, a także u dorsza i płastug. Ma to znaczenie dla uzyskania informacji o rejonach występowania populacji śledzi, ich migracji, żerowaniu i wzroście (40). Skupienie uwagi na zapasozyceniu ryb ma szczególne znaczenie ze względu na aspekt zdrowotny, bowiem żywe larwy *Anisakis simplex* mogą stanowić zagrożenie dla zdrowia człowieka po spożyciu śledzi zarażonych tym nicieniem (41).

Brak stałych badań w aspekcie ichtiopatologicznym ogranicza możliwości rozpoznania zjawisk chorobowych u dorszy, śledzi, łososi, troci i innych gatunków ryb morskich Bałtyku. Badanie bakteriologiczne owrzdzeń u dorszy łowionych podczas rejsów statku badawczego „Baltica” w polskim podrejonie ICES – 25, 26 w okresie od 15 do 26 listopada 2007 r. i od 11 do 26 lutego 2008 r. jednoznacznie potwierdziło, że większość wyizolowanych rodzajów i gatunków bakterii jest chorobotwórcza dla ryb morskich, dotyczy to zwłaszcza bakterii *A. hydrophila*, *Shewanella putrefaciens* i *A. salmonicida* (42). Niepokojące informacje z jesieni 2011 r. z kręgów rybackich i wędkarskich o masowym śnięciu łososi i troci w rzekach Pomorza – Redzie, Łupawie i Stupi, wędrujących na tarło z Bałtyku, skłoniły weterynaryjny nadzór ichtiopatologiczny do zainteresowania się tym zjawiskiem. Trocie łowione w listopadzie 2011 r. w rzece Redzie posiadały niemal w 100% rozległe ogniska martwicze w różnych miejscach ciała, ciężar ryb wahał się od 2400 do 2900 g, a ich długość wynosiła 65–80 cm, charakteryzowały się one utratą łusek, przekrwieniem skóry i były pokryte grubą warstwą pleśni (19). Stwierdzone objawy anatomopatologiczne wskazywały na działanie czynnika zakaźnego. W związku z tym, z otrzymanych chorych żywych ryb pobierano z zachowaniem warunków jałowości wycinki tkanek z ognisk chorobowo zmienionych do płynnych podłoży namnażających – bulionu TSB z 1% NaCl i płynnego podłoża Akiyama i inkubowano w temp. 25 i 37°C przez 24–72 godzin. Po namnożeniu bakterii wykonywano przesiewy na stałe podłoża różnicująco-wybiórcze: agar TSB, agar Columbia z 5% krwią, agar Endo, agar McConkeya, agar TCBS, agar z mannitolem, podłoże z Cetrimidem, celem uzyskania wzrostu pojedynczych bakterii. Inkubację posiewów prowadzono w temp. 25, 30 i 37°C przez 24–72 godzin. Wyosobnione szczepy lub hodowle bakterii pochodzące z bezpośrednich posiewów na podłożach stałych były przesyłane do szczegółowej identyfikacji do rodzaju i gatunku w Zakładzie Chorób Ryb Państwowego Instytutu Weterynaryjnego w Puławach, którą wykonano metodą akredytowaną w tym zakładzie (43, 44). Identyfikacja szczepów z ognisk wrzodowych skóry troci i łososi wykazała zdecydowaną dominację bakterii patogennych dla ryb głównie *Aeromonas* i *Pseudomonas*, które stwierdzono w 60% badanych szczepów; pozostałe 40% należały do rodziny Enterobacteriaceae.

Symptodem postępującego z każdym rokiem zanieczyszczenia wód Bałtyku są dorsze z owrzdzeniami. Ekstensywność chorych osobników w połowach i liczba ognisk wrzodowych na ciele

Tabela 1. Rodzaje i gatunki bakterii izolowane z ognisk wrzodowych u troci, dorszy i pstrągów potokowych w latach 2011–2012

Miejsce pochodzenia/ data pobrania próbki	Gatunek ryby	Rodzaj lub gatunek bakterii /liczba szczepów
Rzeka Reda/ listopad 2011 r.	troć	<i>Aeromonas hydrophila</i> /18 <i>Pseudomonas fluorescens</i> /8 <i>Acinetobacter</i> spp. /8 <i>Aeromonas</i> spp. /6 <i>Pseudomonas putida</i> /3 <i>Shewanella putrefaciens</i> /20 <i>Hafnia alvei</i> /3 <i>Serratia liquefaciens</i> /3 <i>Serratia marcescens</i> /3 <i>Enterobacter</i> spp./2
Rzeka Reda/ listopad 2012 r.	troć	<i>Acinetobacter</i> spp. /8 <i>Pseudomonas fluorescens</i> /7 <i>Pseudomonas aeruginosa</i> /6 <i>Aeromonas hydrophila</i> /3 <i>Aerococcus viridans</i> /3 <i>Shewanella putrefaciens</i> 0/2 <i>Staphylococcus</i> spp./2 <i>Hafnia alvei</i> /3 <i>Serratia</i> spp. /4 <i>Alcaligenes fecalis</i> /2
Rzeka Reda/ listopad 2012 r.	pstrąg potokowy	<i>Pseudomonas fluorescens</i> /9 <i>Burkholderia cepacia</i> /4 <i>Aeromonas hydrophila</i> /4 <i>Staphylococcus</i> spp./2 <i>Serratia</i> spp. /2
Łowiska władysławowskie/ czerwiec 2012 r.	dorsz	<i>Aeromonas hydrophila</i> /15 <i>Pseudomonas fluorescens</i> /8 <i>Aeromonas sobria</i> /4 <i>Pseudomonas putida</i> /3 <i>Burkholderia cepacia</i> /2 <i>Brevibacterium vesicularis</i> /2 <i>Vibrio</i> spp. /3 <i>Proteus vulgaris</i> /10 <i>Plesiomonas shigelloides</i> /1
Zatoka Gdańska/ czerwiec 2012 r.	dorsz	<i>Aeromonas hydrophila</i> /6 <i>Aeromonas salmonicida</i> /2 <i>Vibrio vulnificus</i> /2 <i>Pseudomonas fluorescens</i> /2 <i>Proteus vulgaris</i> /9 <i>Yersinia ruckeri</i> /3 <i>Rhizobium radiobacter</i> /3 <i>Escherichia vulneris</i> /2
Zatoka Pucka/ czerwiec 2012 r.	dorsz	<i>Acinetobacter</i> spp./8 <i>Aeromonas hydrophila</i> /7 <i>Aeromonas salmonicida</i> /3 <i>Rhizobium radiobacter</i> /3 <i>Enterobacter</i> spp./3 <i>Serratia liquefaciens</i> /3



Ryc. 20. Pstrąg potokowy (*Salmo trutta m. fario*). Rozległe ognisko wrzodowe w części grzbietowej ciała i lewej brzusznej od nasady pokrywy skrzelowej i płetwy piersiowej do płetwy odybtovej

poszczególnych ryb staje się wskaźnikiem stopnia degradacji środowiska morskiego zarówno w rejonach pełnomorskich, jak i przybrzeżnych. Badania wykonane w czerwcu 2012 r. z łowisk władysławowskich, Zatoki Gdańskiej i Zatoki Puckiej wykazały, że czynniki etiologiczne zmian są te same od lat, taksony bakteryjne w większości potencjalnie chorobotwórcze dla ryb i człowieka (tab. 1). Na zwrócenie uwagi zasługuje obecność dotychczas niez izolowanych bakterii, jak: *Brevi dimonas*, *Plesiomonas* i *Rhizobium* towarzyszących zakażeniom bakteryjnym, zwłaszcza u ludzi i zwierząt o osłabionym systemie immunologicznym (45, 46, 47). Jak wynika z obserwacji troci i łososi w październiku i listopadzie 2012 r., ryby wpływające z morza do rzek Słupi, Łupawy, Łeby i Redy miały w większości podskórne guzy i po wejściu do rzek w ciągu kilku dni pokrywały się pleśnią i następnie ginęły. Na 300 sztuk zebranych do tarła troci w rzece Słupi jedynie 60 ryb było zdrowych i zostało wykorzystanych do tarła. Uzyskano od nich 60 tys. ziaren ikry. Pozostałe chore ryby zostały zutylizowane. Podobne wyniki otrzymano na innych rzekach Pomorza. Rezultaty badań z 2012 r. uznano za najgorsze od wielu lat (48). Prowadzone w listopadzie 2012 r. badanie bakteriologiczne troci z rzeki Redy z rozległymi owrzodzeniami wykazały, że czynnikiem etiologicznym tych zmian są w 80% zakażenia wieloczynnikowe wywołane przez bakterie najbardziej zjadliwe dla ryb. Identyczne zmiany chorobowe stwierdzono u pstrąga potokowego (*Salmo trutta fario*) w gospodarstwach rybactkich na łądzie, gdzie ten gatunek ryb łososiowatych jest hodowany (ryc. 20). Badanie to wskazuje na postępujące od kilkunastu lat biologiczne zanieczyszczenie wód ściekami bytowymi i komunalnymi oraz środkami chemicznymi z upraw rolniczych, które dostają się do rzek podczas opadów atmosferycznych. Potwierdzeniem tego stanu są choroby ryb w hodowlach pstrąga tęczowego, częstotliwość ich występowania, patogenność bakterii oraz ich oporność na działanie leków (49). Zapoczątkowane w latach 70. ubiegłego wieku wieloletnie kompleksowe badania

środowiska morskiego Bałtyku, prowadzone w sposób stały i zorganizowany, dostarczyły dowodów na pogarszający się z każdym rokiem stan czystości wód morskich i nasilanie się chorób ryb.

Jak dowodzą przedstawione w tym artykule fakty, zaangażowanie specjalistów weterynaryjnych, jak i z innych dziedzin w rozpoznawaniu stanu wód Bałtyku, jako miejsca bytowania ryb, było niemałe i wniosło wiele do wyjaśnienia negatywnych i niepokojących zjawisk. Z perspektywy czasu wydaje się ono jednak niekiedy syzyfową pracą albo zmarnowanym wysiłkiem, gdyż sens tej pracy okazuje się wątpliwy. Z upływem lat i coraz bogatszą informacją na omawiany tu temat oczekiwania można by korzystać z korzystnych zmian, a te nie nastąpiły. Akwen Bałtyku nie tylko nie osiągnął wyższego poziomu czystości, ale wręcz staje się coraz bardziej niebezpieczny dla bytujących w nim ryb i innych zwierząt wodnych. Pewną nadzieję na istotną zmianę stanu rzeczy budzi ostatnia zapowiedź państw leżących wokół Bałtyku, w tym Polski, które podpisały konwencję helsińską HELCOM o podjęciu działań mających do 2021 r. poprawić stan środowiska Morza Bałtyckiego. Szczegółowy plan ratunkowy dla Bałtyku ma zostać wypracowany w październiku 2013 r. w Kopenhadze przez ministrów do spraw ochrony środowiska reprezentujących poszczególne kraje bałtyckie. Nasza przynależność do Unii Europejskiej i zdecydowane egzekwowanie przez nią wywiązywania się poszczególnych krajów z podpisanych umów pozwalają oczekiwać, że ustalony program zadań, podjęte zobowiązanie, nie pozostaną jedynie na papierze.

Piśmiennictwo

- Burek H.: *Technika histologiczna*. PZWL, Warszawa 1975.
- Groniowski J.: *Patomorfologia*. PZWL, Warszawa 1974.
- Cheng T.: *The Biology of Animal Parasites*. W. B. Saunders Company, 1964.
- Sindermann C.: *Principal Diseases of Marine Fishes and Shellfish*. Academic Press, New York 1970.
- Widera L., Grawiński E.: Ziarniniakowe zapalenie mięśni u dorszy bałtyckich (maszynopis). Dane niepublikowane, 1976.
- Grawiński E.: Choroby ryb dorszowatych (Gadidae) i flądrowatych (Pleuronectidae) Morza Bałtyckiego. *Med. Weter.* 1978, 34, 404-407.

- Grawiński E.: Rozpoznanie etiologii i patogenyzy ognisk wrzodowych i martwiczych ryb dorszowatych i flądrowatych Morza Bałtyckiego, 1980-1981. Praca wykonana z funduszu postępu technicznego ZGRyb. Szczecin dla PPIUR „Szkuner” we Władysławowie. Praca niepublikowana. 1981.
- Sindermann C.J.: Pollution – associated diseases and abnormalities of fish and shellfish: a review. *Fish. Bull.* U.S. 76, 717-749.
- Anon. (CNEXO): French National Centre for the Exploitations of the Oceans: Ulcerations of marine fishes and mammals caught in the French coastal waters. *Scientific and technical reports* no 43, 1980.
- Jensen N.J., Larsen J.L.: The ulcer – syndrome in cod (Gadus morhua). I. A pathological and histopathological study. *Nord.Vet.-Med.* 1979, 31, 222-228.
- Larsen J.L., Jensen N.J.: The ulcer – syndrome in cod (Gadus morhua). II. A bacteriological investigation. *Nord.Vet.-Med.* 1974, 31, 289-296.
- Detlefsen V.: Diseases in North Sea fishes. *Helgolander Meeresunters.* 1984, 37, 353-374.
- Mahoney J.B., Midgley F.H., Duell D.G.: A fin rot disease of marine and euryhaline fishes in the New York Bright. *Trans. Am. Fish Soc.* 1973, 102, 596-605.
- Murchelano R.A.: The histopathology of fin rot disease in winter flounder from the New York Bright. *J. Wild. Dis.* 1975, 11, 263-268.
- Moller H.: Fish diseases in German and Danish coastal waters in summer 1980. Reports of marine research. *Meeresforschung* 1981, 29, 1-16.
- Mearns A.J., Sherwood M.J.: Environmental aspects of fin erosion and tumors in Southern California Dover sole. *Trans. Am. Fish Sci.* 1974, 103, 799-810.
- Grawiński E., Twardowski H., Salwa A., Falandysz J.: Badania nad patologią ryb i środowiska wodnego polskiej strefy połowowej Bałtyku. Praca naukowo-badawcza wykonana w Zakładzie Higieny Weterynaryjnej w Gdańsku dla Morskiego Instytutu Rybackiego w Gdyni. Gdańsk – Gdynia 1982, s. 1-115.
- Grawiński E.: Charakterystyka mikrobiologiczna węgorza ze zmianami patologicznymi poławianego w 1981 roku na Zatoce Puckiej i Zatoce Gdańskiej. *Biuletyn Morskiego Instytutu Rybackiego*. 1982, 1-6, 14-16.
- Bergman A.M.: Die rote Beulenkrankheit des Aals. *Ber.K.Bayer.biol. Vers.-Stn.* 1909, 2, 10-54.
- Colwell R.R., Grimes D.J.: Vibrio diseases of marine fish populations. *Helgolander Meeresunters* 1984, 37, 265-287.
- Grawiński E., Galbas E., Kraszewski A., Nadarkiewicz H.: Badanie mikrobiologiczne nad etiologią choroby wrzodowej węgorzy w Zatoce Gdańskiej i Zalewie Wiślanym. Praca badawcza wykonana w Zakładzie Higieny Weterynaryjnej w Gdańsku – Oliwie na zlecenie Morskiego Instytutu Rybackiego w Gdyni (maszynopis). Gdańsk – Gdynia. 1982/83, 1-18.
- Perkins E.J., Gilchrist J.R., Abbot O.J.: Incidence of epidermal lesion in Fish of the North – east Iris Sea area. *Nature Lond.* 1971, 238, 101-103.
- Bucke D., Feist S., Norton M., Rolfe M.: A histopathological report of some epidermal anomalies of Dover sole (*Solea solea* L.) and other flatfish species in coastal waters off south-east England. *J. Fish Biol.* 1983, 23, 564-578.
- Detlefsen V.: Observations on fish diseases in the German Bright and their possible relation to pollution. *Int. Explor. Mer.* 1980, 179, 110-117.
- Wiklund T., Bylund G.: Skin ulcer disease of flounder (*Platichthys flesus*) in the northern Baltic Sea. *Dis. Aquatic Organ.* 1993, 17, 165-174.
- Wiklund T.: Skin ulcer disease of flounder (*Platichthys flesus*) in the Baltic Sea. *BMB Publ.* 1974, 15, 17-26.
- Murchelano R.A., Bridges D.V.: Lymphocystis diseases in the winter flounder (*Pseudopleuronectes americanus*). *J. Wild. Dis.* 1976, 12, 101-103.
- Aneer G., Ljunberg O.: Lymphocystis disease in Baltic herring (*Clupea harengus* var. *membras* L.). *J. Fish Biol.* 1976, 8, 345-350.
- Grawiński E.: State of investigations on the etiopathogenesis of fish from the Polish Fishery Zone in the Baltic Sea. *Reports of the Sea Fisheries Institute*. Gdynia 1990, 22, 107-120.
- Waluga D., Własow T., Dwyer E.: Badanie nad etiopatogenezą schorzeń ryb Bałtyku. Zakład Podstawowych Nauk Rybackich ART. Olsztyn oraz Zakład Mikrobiologii i Immunologii WSP w Olsztynie. (maszynopis), 1984.
- Grawiński E., Kraszewski A.: Identyfikacja i charakterystyka pałeczek *Pseudomonas*, *Acinetobacter*, *Moraxella* i *Xanthomonas* izolowanych z ryb, wody i osadów dennych Bałtyku. *Med. Weter.* 1991, 47, 58-60.

32. Schollenberger A., Grawiński E.: Badania serologiczne dorszy łowionych w polskiej strefie rybołówstwa morskigo na Bałtyku. *Med. Weter.* 1992, **48**, 198–200.
33. Myjak P., Szostakowska B., Pietkiewicz H., Wyszyński M., Grawiński E., Dąbrowski J., Potajałło U.: Occurrence of anisakid larvae (Nematoda) in Marine Fish caught in the Gulf of Gdańsk and Vistula Lagoon. *Estuarine ecosystems and species, Crangon – Issues of Marine Biology Centre in Gdynia*, 1996, **1**, 57–64.
34. Dąbrowski J., Potajałło U., Myjak P., Grawiński E.: Occurrence of microorganisms pathogenic to man in fish caught in the Gulf of Gdansk and the Vistula Lagoon. *Estuarine ecosystems and species. Crangon – Issues of Marine Biology Centre in Gdynia*, 1996, **1**, 31–36.
35. Grawiński E., Potajałło U., Dąbrowski J., Myjak P.: Occurrence of pathological changes in fish caught in the Gulf of Gdańsk and the Vistula Lagoon over the period 1987–1992. *Estuarine ecosystems and species. Crangon – issues of Marine Biology Centre in Gdynia*, 1996, **1**, 123–127.
36. Grawiński E.: The determination of the current state and temporal pathological changes in fish based on microbiological studies. W: *The Gulf of Gdańsk. The state of environment in 1992*, IOŚ, Warszawa, 1995, s. 57–67.
37. Stanek E.: Problemy wykorzystania statku badawczego “Profesor Siedlecki”. *Technika i Gospodarka Morska* 1989, **7**, 346–348.
38. Grawiński E., Dąbrowski J., Potajałło U.: Infections factors isolated from fish caught in the Gulf of Gdańsk and Vistula Lagoon in 1991–1994. *Oceanological Studies*. 1998, **4**, 59–75.
39. Myjak P., Szostakowska B., Wyszyński M., Pietkiewicz H., Wojciechowski J., Podolska., Rokicki J.: Occurrence of Anisakis simplex larvae in herring from the Southern Baltic Sea. *Proceedings of Polish – Swedish Symposium on Baltic Coastal Fisheries. Resources and management*, 2–3 Apr. 1996, 139–141.
40. Szostakowska B., Myjak P., Wyszyński M., Pietkiewicz H., Rokicki J.: Prevalance of Anisakis nematodes in fish from Southern Baltic Sea. *Pol. J. Microbiol.* 2005, **54**, 41–45.
41. Guz L., Studzińska M.B., Sadzikowski A.B., Gundlach J.L.: Larwy anisakis simplex w wędzonych śledziach. *Ann. UMCS Lublin* 2005, **11**, 88–93.
42. Grawiński E., Podolska M., Kozińska A., Pękala A.: Bakterie chorobotwórcze dla ryb i człowieka izolowane od dorszy bałtyckich. *Życie Wet.* 2009, **84**, 409–416.
43. *Postępy w diagnostyce bakteryjnych chorób ryb. Materiały konferencji naukowej.* Państwowy Instytut Weterynaryjny. Puławy, 12–14 listopada 2002.
44. Kozinska A., Pękala A.: *Przegląd najważniejszych metod badawczych w diagnostyce bakteryjnych chorób ryb.: Wirusowe i bakteryjne choroby ryb. Aktualne zagadnienia.* PIWet.-PIB, Puławy 2007, s. 35–46.
45. Cain J.R.: A cause of septicaemia caused by Agrobacterium radiobacter. *J. Infect.* 1988, **16**, 205–206.
46. Gruszecki A.C., Armstrong S.H., Waites K.B.: Rhizobium radiobacter bacteriemia and its detection in the clinical laboratory. *Clin. Microbiol. Newsletter*. 2002, **24**, 151–155.
47. Namdari H., Hamzavi S., Peairs R.R.; Rhizobium (Agrobacterium) radiobacter identified as a cause of chronic endophthalmitis subsequent to cataract extraction. *J. Clin. Microbiol.* 2003, **41**, 3998–4000.
48. Pazda R.: (informacja ustna), OZ PZW Słupsk, 2012.
49. Kozińska A.: Dominant pathogenic species of mesophilic aeromonas isolated from diseases and health fish culture in Poland. *J. Fish Dis.* 2007, **30**, 291–301.